

Examen de contrôle (10h30-12h00)

Exercice N°1 : (09 points)

On veut alimenter en eau potable une agglomération urbaine de **10000 habitants** à partir d'un forage refoulant un débit **Qf=27l/s**, le débit de pointe est estimé à **132 m³/h**

1. Vérifiez la dotation fournie à cette population;
2. Calculer la capacité théorique du réservoir en se référant à la relation de Dupont pour un pompage continu **24/24 h** ;
3. Les ressources en eau (Forage) suffisent au non (justifiez votre réponse).

NB : Le débit des équipements est négligeable, Le réseau est à projeter (**$\alpha=20\%$**)

Exercice N°2 : (05 points)

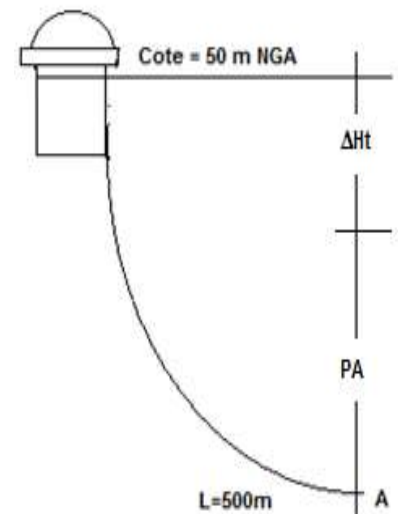
Soit le système représenté par le schéma ci-contre (Voir figure), si la vitesse moyenne de l'écoulement dans la conduite de distribution principale en PEHD de longueur **500 m** , de rugosité absolue **$\varepsilon =0,02$ mm** et de diamètre **300 mm** est de **1 m/s**.

Déterminer la pression au nœud A, Sachant que la côte du terrain naturel de ce nœud est de **10 mNGA**.

Pour le calcul du coefficient de frottement on utilise la relation de Swamee.

$$\lambda = \left[-2 \log \left(\frac{\varepsilon/D}{3.7} + \frac{5.5}{R^{0.9}} \right) \right]^{-2}$$

On donne : La viscosité cinématique du liquide **$\nu = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$** et l'accélération de la pesanteur **$g = 9.81 \text{ m/s}^2$**



Exercice N°2 : (06 points)

Lors de l'étude d'une adduction par refoulement on vous a demandé de réaliser une étude technico-économique pour le calcul du diamètre de cette conduite. Les données de calcul sont regroupées dans le tableau suivant :

Les relations entre les diamètres et les différents frais sont :

$$F_{amr} = 2.10^6 D^2 + 14859D \text{ et } F_{exp} = 9.10^6 D^2 - 8.10^6 D + 4.10^6$$

Frais (D.A)	Diamètres (m)			
	0.300	0.350	0.400	0.500
Amortissement				
Exploitation				
Cout Total				

1. Compléter le tableau ci-dessus.
2. Déterminer le diamètre économique.

Bonne chance

Examen de contrôle (10h30-12h00)

Exercice N°1 : (09 pts)

1- Evaluation de la dotation d

Le débit de pointe est : $Q_p = 132 \text{ m}^3/\text{h} = 37 \text{ l/s}$ **(1 pt)**

Nous avons : $Q_p = K_p \cdot Q_{\text{moyjmaj}}$

Donc $Q_{\text{moyj.maj}} = Q_p / K_p$ **(1 pt)**

$K_p = 2,6 - 0,4 \log(K_p/1000) = 2,20$ **(1 pt)**

Alors $Q_{\text{moyjmaj}} = 37/2,2 = 16,67 \text{ l/s} = 1440 \text{ m}^3/\text{J}$

D'autre part nous avons :

$Q_{\text{moyjmaj}} = 1,2(Q_{\text{moyjd}} + Q_{\text{moyjeq}} = 0)$ ce qui donne :

$Q_{\text{moyj}} = Q_{\text{moyjmaj}}/1,2 = 13,89 \text{ l/s} = 1200 \text{ m}^3/\text{J}$ **(1 pt)**

La relation donnant la consommation moyenne journalière est :

$C_{\text{moyj}} = d \cdot N_p / 1000$ **(1 pt)**

ce qui revient à avoir :

$d = C_{\text{moyj}} \cdot 1000 / N_p = 1200 \cdot 1000 / 10000 = 120 \text{ l/s/hab}$ **(1 pt)**

qui est inférieure à la dotation norme (150 l/J/hab) **(1 pt)**

2- Volume du réservoir

$V_R = 30\% \cdot C_{\text{max J}}$

La Consommation maximale journalière $C_{\text{max J}} = 1728 \text{ m}^3/\text{J} = 20 \text{ l/s}$

$V_R = 30\% \cdot C_{\text{max J}} = 518,4 \text{ m}^3 = 500 \text{ m}^3$ **(1 pt)**

3- Pour une dotation de 150 l/J/Hab la consommation maximale journalière est $2160 \text{ m}^3/\text{j} = 25 \text{ l/s}$ donc comme le débit du forage qui est de $27 \text{ l/s} > 25 \text{ l/s}$ alors les ressources en eau suffisent pour le moment **(1 pt)**

Exercice 2 (05 pts)

Calcul du débit Q , le débit est : $Q = v \cdot S = 0,07 \text{ m}^3/\text{s}$

1 pt

Le nombre de Reynolds est : $R = vD/\nu = 300000$

1 pt

Le coefficient de frottement selon Swamee est $f = 0,015$

1 pt

Le gradient hydraulique est : $J = fV^2/2gD = 8fQ^2/(\pi^2 g D^5) = 0,00255 \text{ m/ml}$

La perte de charge totale $\varepsilon \sigma \tau$: $\Delta H_t = J \cdot L = 1,27 \text{ m}$

1 pt

La pression au point A est : $PA = CR - \Delta H_t - CA = 50 - 1,27 - 10 = 38,73 \text{ m.c.e}$ **1 pt**

Exercice 3 (06 pts)

$$F_{\text{amr}} = 2 \cdot 10^6 D^2 + 14859D$$

$$F_{\text{exp}} = 9 \cdot 10^6 D^2 - 8 \cdot 10^6 D + 4 \cdot 10^6$$

Frais (D.A)	Diamètres (m)			
	0,3	0,35	0,4	0,5
Amortissement	184457,7	250200,65	325943,6	507430
Exploitation	2410000	2302500	2240000	2250000
Cout Total	2594457,7	2552700,65	2565943,6	2757430
	1 pt	1 pt	1 pt	1 pt

Le cout Minimum est $2552700,65 \text{ DA}$ **1 pt**

Donc le diamètre économique est : $D = 350 \text{ mm}$ **1 pt**